

Э. КАЛЬЮВЕЭ

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО
ПРОГРЕССА ДОБЫЧИ ГОРЮЧИХ СЛАНЦЕВ

Из многих имеющихся на территории СССР месторождений горючих сланцев в настоящее время разрабатываются три — Эстонское и Ленинградское (Прибалтийский бассейн), а также Кашпирское (Волжский бассейн). Прибалтийский бассейн дает 97% от объема сланца, добываемого в целом по стране. И хотя это составляет всего 5% от общей добычи Министерства угольной промышленности, сланцевая энергетика Северо-Запада СССР, используя около 75% добываемого в Прибалтийском бассейне сланца, играет существенную роль в энергетической системе этого района. Немаловажное значение имеют и продукты переработки сланца. В последнее время народнохозяйственная ценность горючего сланца резко возросла, и в перспективе намечается значительный рост объемов добычи. Следовательно, необходимо его максимальное извлечение из недр и более рациональное использование. Для этого потребуются коренное изменение и технологии, и техники добычи, обогащения и переработки горючего сланца, обеспечивающее резкое снижение потерь сланца, рост производительности труда, а также уменьшение отрицательного влияния горных работ на окружающую среду.

Горно-геологические условия Прибалтийского бассейна не имеют прямых аналогов не только в угольной, но и во всей горной промышленности. Поэтому дальнейшее его развитие и повышение эффективности добычи неразрывно связаны с успехами исследовательских и опытных работ.

Промышленный пласт горючих сланцев имеет сложное строение и состоит из часто переслаивающихся сланцев различного качества (коэффициент крепости по шкале М. М. Протодяконова 2—3) и разных по составу известняков (коэффициент крепости 7—8). Разнообразные по форме и размерам включения известняка содержатся и в сланцевых слоях (6—33% по объему) (рис. 1). Общая мощность пласта на Эстонском месторождении составляет 2,5—3,2 м, из них 1,8—2,6 м сланца и 0,6—0,7 м известняков, на Ленинградском — 1,6—1,9 м, из них сланца 1,0—1,3 м. Покрывающие пласт породы представлены глинистыми известняками и доломитами. В почве пласта залегают плотные и крепкие известняки. Горные выработки не опасны по газу, сухая сланцевая пыль взрывоопасна, вмещающие породы несиликозоопасны.

В пласте и вмещающих породах много тектонических трещин и карстовых нарушений, гидрогеологические условия отработки сложные. Залегание пласта почти горизонтальное с незначительным падением (до 1°) на юг, глубина залегания от 0 до 120 м. Теплота сгорания сланца и мощность как слоев сланца, так и прослоев известняка в пределах бассейна существенно варьируют (см. рис. 1). В значительной мере изменчивость этих параметров пласта объясняется закономерным ухудшением качества слоев сланца и их выклиниванием в направлении от наиболее качественной центральной части Эстонского месторождения к периферии бассейна.

В настоящее время добыча сланца в Прибалтийском бассейне ведется на 10 шахтах и 4 разрезах, из них все разрезы и 7 шахт на Эстонском

ЭСТОНСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ				СТРУКТУРНЫЙ РАЗРЕЗ	ЛЕНИНГРАДСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ				КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПОРОД
СОПРОТИВ- ЛЯЕМОСТЬ РЕЗАНИЮ, Н/ММ	ТЕПЛОТА СГОРАНИЯ, МДЖ/КГ	МОЩ- НОСТЬ, М	УСЛОВНОЕ ОБОЗНА- ЧЕНИЕ		УСЛОВНОЕ ОБОЗНА- ЧЕНИЕ	МОЩ- НОСТЬ, М	ТЕПЛОТА СГОРАНИЯ, МДЖ/КГ	СОПРОТИВ- ЛЯЕМОСТЬ РЕЗАНИЮ, Н/ММ	
	3,4-5,0	0,21-0,29	F _B		ЛОЖНАЯ КРОВАЯ	0,30-0,35	3,4-4,6	360-370	ГЛИНИСТЫЙ СЛАНЕЦ С ВКЛЮЧЕНИЯМИ КЕРОГЕНСОДЕРЖАЩЕГО ИЗВЕСТНЯКА ДО 50%
300-320	8,4-9,6	0,31-0,48	F _H		I	0,55-0,62	10,9-11,3	320-340	ГОРЮЧИЙ СЛАНЕЦ С ВКЛЮЧЕНИЯМИ ИЗВЕСТНЯКА
300-330	9,6-13,4	0,50-0,56	E						
400-450	2,9	0,06-0,08	E/D		СПУТНИК	0,05-0,06	1,7-2,5	440	ИЗВЕСТНЯК КЕРОГЕНСОДЕРЖАЩИЙ
190-210	6,7-11,7	0,06-0,16	D		МЕРГЕЛЬ	0,05-0,06	5,0-6,7	180-200	ГЛИНИСТЫЙ СЛАНЕЦ
510-530	0,6	0,20-0,30	D/C		ПЛИТА	0,24-0,26	0,6	530	ИЗВЕСТНЯК МЕЛКОЗЕРНИСТЫЙ, ПЛОТНЫЙ
290-340	10,1-13,4	0,32-0,50	C		II	0,25-0,30	11,7-12,2	260	ГОРЮЧИЙ СЛАНЕЦ С ВКЛЮЧЕНИЯМИ ИЗВЕСТНЯКА
420-460	2,9	0,08-0,20	C/B		КЧАК	0,14-0,17	2,9	480	ИЗВЕСТНЯК КЕРОГЕНСОДЕРЖАЩИЙ
240-280	15,9-20,1	0,30-0,66	B		III	0,25-0,30	16,3-18,9	250	ГОРЮЧИЙ СЛАНЕЦ С ВКЛЮЧЕНИЯМИ ИЗВЕСТНЯКА
390-420	1,3	0,11-0,20	B/A		СИУХОА	0,15-0,16	1,3		ИЗВЕСТНЯК ГЛИНИСТЫЙ
170-190	2,9	0,02-0,04	A _B		IV	0,14	8,0-9,2		ГЛИНИСТЫЙ СЛАНЕЦ, ГОРЮЧИЙ СЛАНЕЦ ЧИСТЫЙ
	14,2-17,6	0,11-0,18	A _H						

Рис. 1.

Структура и качество пласта горючего сланца Прибалтийского бассейна

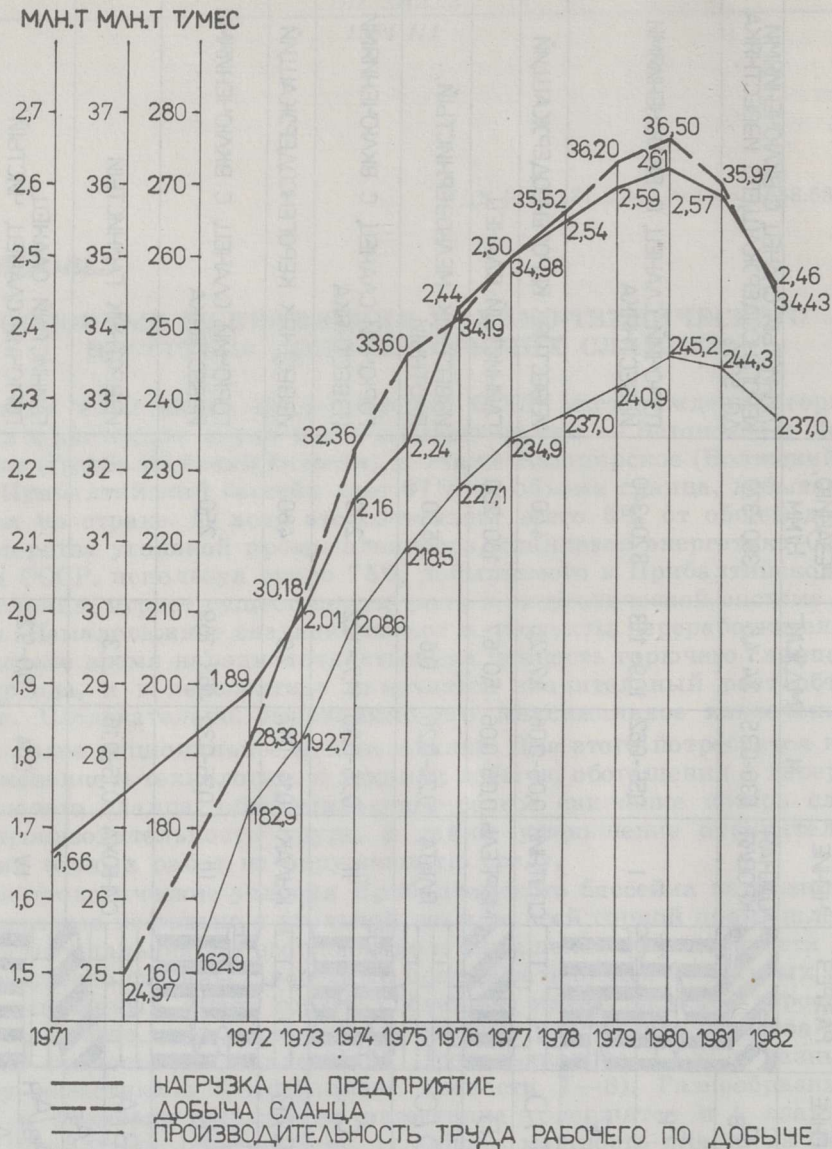


Рис. 2.
Динамика добычи сланца, нагрузки на предприятие и производительности труда по Прибалтийскому бассейну

месторождения и 3 шахты на Ленинградском. Производственная мощность шахт 1—6, разрезов 3—5 млн. т/год. Сланцедобывающими предприятиями достигнуты высокие технико-экономические показатели. Особенно высоки уровень концентрации горных работ и производства, а также производительность труда. В 1980 г. нагрузка на одно предприятие достигла 2,61 млн. т, в том числе на шахту — 2,17 млн. т, концентрация производства по сравнению с уровнем 1971 г. повысилась в 1,5 раза. Производительность труда рабочего по добыче в бассейне в 1980 г. достигла на эстонских шахтах 204, разрезах 571 т/мес, на ленинградских шахтах 123 т/мес, т. е. увеличилась по сравнению с уровнем 1971 г. в среднем в 1,3 раза. Себестоимость 1 т сланца составила на шахтах 3,56—4,69, на разрезах 2,44 руб.

Однако темпы роста этих показателей за последние годы изменились. В основном комплекс технико-экономических показателей производства определяется динамикой важнейшего из них — объема добычи. Из-за временного его сокращения в 1980—1982 гг. произошло некоторое снижение производительности труда (на 3,4%) и повышение себестоимости сланца (рис. 2). До X пятилетки сланцедобывающая промышленность успешно развивалась за счет двух прогрессивных направлений: открытого способа добычи и камерной системы разработки на шахтах. За период 1971—1982 гг. основной прирост добычи приходится на IX пятилетку (34,6% из общего прироста на 37,9%), при этом главным образом за счет ввода новых мощностей разрезов, которые в настоящее время дают 42% добычи по бассейну.

Открытый способ добычи горючего сланца отличается сравнительно высокой производительностью труда и безопасностью, низкими производственными затратами и малыми потерями сланца в недрах. На полях действующих разрезов покрывающая пласт толща пород представлена четвертичными отложениями (растительный слой, торф, песок, глина) мощностью 2—15 м и коренными породами (известняки, доломиты, мергели), почва — плотными мергелистыми известняками. Значительная часть полей разрезов заболочена; поле разреза «Октябрьский» занимают в основном сельскохозяйственные угодья. На разрезах применяется бестранспортная система разработки: буровзрывная отбойка скальных вскрышных пород и промышленного пласта, экскаваторная погрузка сланца в забоях, автомобильный внутрикарьерный транспорт. Разрезы оснащены драглайнами ЭШ-10/60, ЭШ-15/90, ЭШ-20/75, ЭШ-20/90, механическими лопатами ЭВГ-35/65М, автосамосвалами грузоподъемностью 27 и 40 т, буровыми станками 2СВШ-200 и другим оборудованием.

В целях обеспечения требуемого качества товарного сланца и из-за отсутствия обогатительных фабрик на разрезах «Сиргала», «Нарвский» и «Вивиконд» выемка пласта ведется частично-селективно, тремя подступами — двумя сланцевыми и одним породным. При такой технологии выемки потери сланца достигают 20%, в основном из-за того, что не вынимается пачка А. На более новом разрезе «Октябрьский» имеется обогатительная фабрика и применяется валовая выемка пласта, поэтому потери сокращаются до 8%. Фронт разрезов продвигается на юг, мощность вскрыши постоянно увеличивается, что отрицательно влияет на экономичность добычи. Необходимо принимать серьезные меры, чтобы сохранить экономичность открытого способа на достигнутом уровне. В резерве имеется только один участок, который при наличии соответствующего экскаваторного оборудования можно разрабатывать открытым способом и то с относительно низкими технико-экономическими показателями, — это карьерное поле Междуречье в Ленинградской области. Следовательно, резервы роста технико-экономических показателей добычи горючего сланца за счет развития открытого способа исчерпаны.

Однако целый ряд аспектов, в том числе и сокращение потерь сланца в недрах, диктуют необходимость продления срока службы действующих разрезов за счет их реконструкции. Это означает переход на большую глубину разработки при дальнейшем применении экономичных бестранспортных схем экскавации. Вопрос решается в основном двумя способами — переходом при вскрышных работах или на экскаваторы с большими рабочими параметрами — ЭШ-40/85, ЭШ-100/100, или на усложненные схемы экскавации. При этом мощность вскрыши может быть увеличена до 40—45 м против принятых в проектах 30 м. Соответствующая технология разрабатывается. Одновременно требуется замена экскаваторного парка. Немаловажное значение имеет повышение производительности крупных вскрышных экскаваторов ЭВГ-35/65М за счет перемещения части пород в выработанное пространство энергией взрыва. Этот способ испытывается, он предусматривает возможность перемещения до 25—30% породы.



Рис. 3.
Бульдозер-рыхлитель Д3129ХЛ в работе на разрезе «Вивиконд»

Поскольку строительство обогатительных фабрик на разрезах «Сиргала» и «Нарвский» нереально, вопрос рационального использования запасов сланца на этих разрезах необходимо решать технологическими мероприятиями. Весьма эффективной является технология выемки при помощи рыхлителей пачки А, оставленной в недрах (слои A_n и A_b с прослоем между ними). Такая технология разработана, новый бульдозер-рыхлитель Д3129ХЛ на базе трактора Т-330 успешно прошел испытания (рис. 3). Необходимо включить в добычный комплекс погрузчик с вместимостью ковша 7—8 м³. Всего потребуется 7 комплектов такого оборудования, это даст возможность добывать в год дополнительно 1 млн. т сланца с теплотой сгорания 11,7 МДж/кг, причем себестоимость его будет относительно низкой, так как запасы уже вскрыты. Благодаря дополнительной добыче из разрезов можно закрыть старую шахту «Кивийли» и лавы с ручной навалкой на шахте «Сомпа» и ликвидировать тем самым остатки ручной навалки сланца в объединении «Эстонсланец». Следующим шагом должно стать внедрение селективной механизированной выемки пласта на разрезах с применением комплексов оборудования, включающих бульдозерно-рыхлительный агрегат на базе трактора Т-500 и одноковшовый погрузчик грузоподъемностью до 20 т. При этом ожидаемое уменьшение потерь сланца в недрах составит 7—8%, а снижение затрат — 0,15—0,20 руб. на 1 т товарного сланца. В то же время на электростанции будет подаваться сланец более стабильного качества. Транспорт на разрезах совершенствуется путем перехода на 40-тонные самосвалы-углевозы и строительства новых погрузочно-дробильных комплексов в небольшом отдалении от добычного фронта.

Соответствующими работами по лесной и сельскохозяйственной рекультивации территорий, нарушенных сланцевыми разрезами, созданы благоприятные предпосылки для восстановления рельефа, растительного слоя и гидрогеологического режима. В настоящее время практически все отработанные сланцевыми разрезами территории рекультивируются. При этом качество леса, посаженного на отработанных разрезах «Сиргала», «Нарвский» и «Вивиконд» территории (более 35 км²), выше качества ликвидированных разрезами болотистых лесов на 1—2 класса бонитета. При соблюдении технологии горнотехнической (разравнивание отвалов и укладка почвенного слоя) и биологической (восстановление почвы) рекультивации качество восстановленных сельскохозяйственных угодий не будет уступать качеству отчужденных под горные работы полей и лугов. Примерный ущерб от отвода сельскохозяйственных земель на 10 лет, включая производственные затраты на рекультивацию,

составляет около 10% от тех затрат, которые народное хозяйство вынуждено было бы делать на привозное топливо.

Основной технологией подземной добычи в настоящее время является камерная система разработки — камеры со столбчатыми целиками на эстонских шахтах (74% добычи) и камеры-лавы на ленинградских (65% добычи). Внедренная взамен лав с ручной навалкой, она позволила в несколько раз повысить производительность труда на очистных работах. Однако к настоящему времени резервы камерной системы разработки исчерпаны. Причина — высокий уровень переменных трудовых затрат на бурение и взрывание массива и на крепление призабойного пространства, которые достигают 85% (против 15% в комбайновых лавах). Применяемые на сланцевых шахтах варианты камерной системы разработки имеют следующие существенные недостатки: большие потери в недрах (до 30%), так как основная кровля поддерживается целиками, большой удельный объем проведения подготовительных выработок (до 10 м на 1000 т сланца при камерной системе со столбчатыми целиками в шахтах Эстонского месторождения и до 30 м на 1000 т сланца при камерах-лавах Ленинградского), большое количество выдаваемой из шахт породы (500—750 кг на 1 т сланца). Кроме того, существует опасность стихийного обрушения отработанных камерных блоков. Все отмеченные недостатки имеют тенденцию к усугублению.

В целях предотвращения стихийных обрушений с возможными опасными последствиями для камерной системы со столбчатыми целиками разработана технология с принудительной посадкой кровли, которая обеспечивает, наряду с безопасностью, планомерное оседание земной поверхности над выработанным пространством и своевременную стабилизацию подработанной толщи пород. Последствия применения этой технологии, равно как и влияния стихийных обрушений, на природу достоверно пока не оценены, но соответствующие исследования проводятся. При данной технологии достигается некоторое повышение производительности труда и сокращение потерь сланца в недрах на 1—3%. Снижение себестоимости 1 т сланца на уровне народного хозяйства составляет около 0,25 руб.

Намечаемое развитие Прибалтийского бассейна, строительство третьей мощной электростанции на горючем сланце и рост термической переработки его потребуют закладки трех крупных шахт производительной мощностью 6 млн. т товарного сланца в год в Эстонии, а также одной шахты (5,1 млн. т/год) и одного разреза (4,3 млн. т/год) на Ленинградском месторождении. Вновь открываемые сланцедобывающие предприятия располагаются в худших горно-геологических условиях: от центра к границам бассейна постоянно уменьшается мощность пласта, увеличивается содержание породы в сланце и существенно повышается горное давление, так как глубина разработки увеличивается. Необходимо отметить, что, используя на действующих шахтах камерную систему с большими потерями сланца в недрах, мы быстрыми темпами заходим на поля с худшим качеством сланца и более сложными горно-геологическими условиями обработки.

В такой ситуации единственным правильным направлением является ускоренная разработка и внедрение прогрессивных высокопроизводительных поточных технологий добычи на базе комплексной механизации и автоматизации производственных процессов. При этом большую часть проблем обуславливает подземный способ добычи, при котором существенные сдвиги могут быть достигнуты только при условии создания оборудования, предназначенного специально для сланцевых шахт. Задача весьма трудная, так как выемка пласта сланца требует мощных и прочных средств разрушения, а трудноуправляемая тяжелая кровля — крепей высокой несущей способности. Кроме того, для поточного производства с высокими технико-экономическими показателями требуется оборудование высокой надежности. Намечаются следующие новые технические и технологические решения:

- технология буровзрывной выемки пласта с полным обрушением кровли — механизированные лавы;
- технология комбайновой выемки с полным обрушением кровли — комплексно-механизированные лавы слоевой или валовой выемки пласта;
- выемка импульсными струговыми комплексами, слоевая или валовая.

Выемка механизированными лавами разработана для условий шахт Ленинградского месторождения с мощностью пласта до 1,9 м. Ее внедрение станет возможным благодаря созданию специальной крепи КГПК-350 с несущей способностью 3,5 МН/м лавы (рис. 4). Применение этой технологии вместо технологии камер-лав позволит сократить объем проведения подготовительных выработок в 1,5 раза и потери сланца в недрах в 1,5—2 раза, довести нагрузку на сдвоенную лаву (две лавы по 100 м) до 1000 т/сут и более и повысить производительность труда рабочего очистного забоя до 40 т/смену товарного сланца, т. е. в 1,5 раза, причем без изменения качества добываемой горной массы.

При успешном решении вопросов управления кровлей и создания для этих целей соответствующей крепи с достаточно высокой несущей способностью (до 0,12 МН/м² (4,8 МН/м лавы)) эту технологию можно применить на шахтах Эстонского месторождения в значительном объеме. Испытание ее предусмотрено на шахте «Эстония», экспериментальная крепь для этого разработана, опытный участок подготавливается.

Определенные преимущества имеет технология комбайновой выемки пласта двумя слоями. При ней потери сланца в недрах меньше, чем при камерной системе, примерно в 2 раза и объем выдаваемой из шахт породы меньше в 3—4 раза, поскольку основные породные прослои остаются в выработанном пространстве. Это позволит при неизменном объеме выдаваемой горной массы увеличить производственную мощность шахты по товарному сланцу на 15—30% и резко сократить отходы обогащения.

Вторым вариантом комбайновой выемки является валовая выемка пласта с полным обрушением кровли. В зависимости от горно-геологических условий и требований к качеству товарного сланца вынимаются слои А—F_n или В—F_n в шахтах Эстонского месторождения или, соответственно, слои I—IV или I—III в шахтах Ленинградского месторождения. На шахте «Таммику» в 1982—1983 гг. в экспериментальной лаве была осуществлена комбайновая выемка пласта с обрушением кровли.

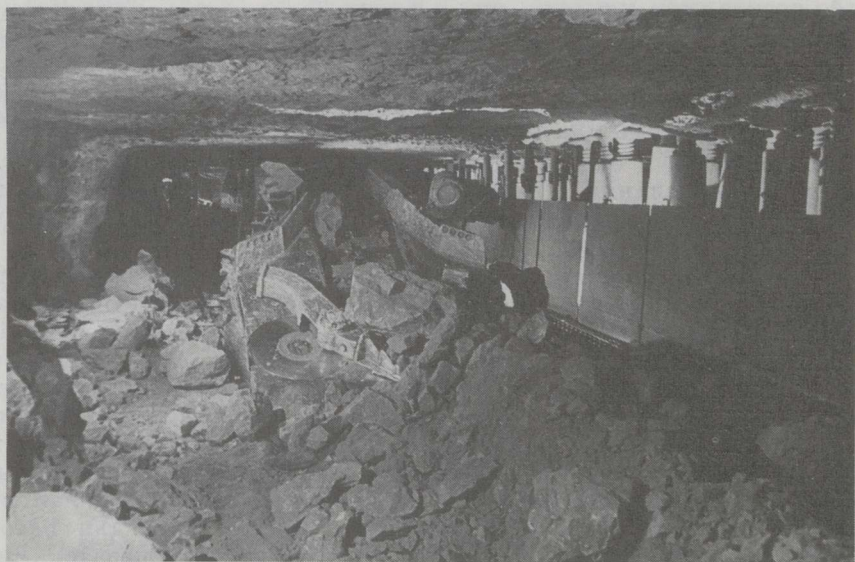


Рис. 4.
Механизированная лавы на шахте «Ленинградская»

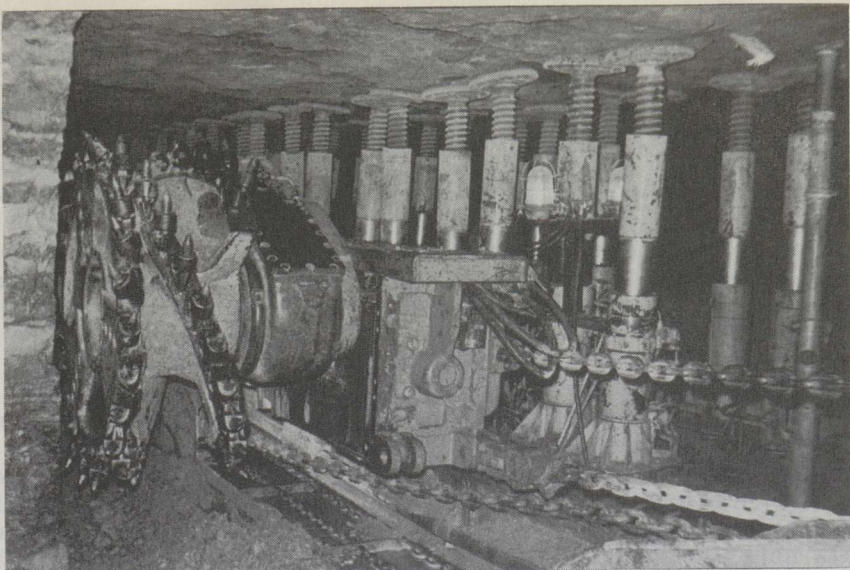


Рис. 5.
Опытная лава валовой выемки пласта сланца на шахте «Таммику»

Из-за отсутствия серийно выпускаемых механических крепей с несущей способностью, соответствующей условиям сланцевых шахт, была разработана экспериментальная крепь, испытания которой показали, что с ее помощью можно управлять кровлей. Эксплуатировалась она совместно с комбайном КШ-3М (рис. 5). За счет подбора схемы работы и модернизации комбайна достигнуты неплохие результаты разрушения пласта, особенно разрушения породной плиты крупными кусками для удаления ее в процессе обогащения, что позволяет получать товарный сланец более высокого качества. В целях разработки научных основ новой технологии проведен всесторонний эксперимент, изучается воздействие горных работ на земную поверхность.

В подобных горно-геологических условиях новая технология обеспечит повышение производительности труда рабочего очистного забоя в 1,5—2 раза по сравнению с производительностью при существующих технологиях выемки (нагрузка на лаву длиной 120 м и мощностью 2,8 м ожидается 1200—1500 т/сут) и сокращение потерь сланца в недрах в 1,8—2 раза. При этом выход технологического сланца составит до 30% от товарного. Данная технология уже на первом этапе развития в состоянии заменить комбайновую технологию выемки слоев А—С с сокращением потерь сланца в недрах с 50 до 12%, а также обеспечить возможность отработки на шахтах «Таммику», «Ахтме», «Виру» околокарстовых зон, относящихся в настоящее время к безвозвратным потерям.

На упомянутом выше опытном участке шахты «Эстония» предусмотрены, кроме буровзрывной выемки, опыты по валовой комбайновой выемке пласта с полным обрушением кровли, с тем чтобы в будущем иметь две технологии для соответствующей вариации в зависимости от горно-геологических условий разработки и от требований к качеству товарного сланца. Расчетами и практикой работы сланцевых шахт показано, что на одной шахте вполне возможно одновременное применение нескольких технологий, значит, внедрение новых технологий реально и на действующих шахтах. Тем более, что новые шахтные поля имеют большие размеры и в их пределах есть участки с существенно различающимися горно-геологическими условиями отработки.

Для внедрения комбайновой выемки необходимы узкозахватные комбайны энерговооруженностью не менее 400 кВт. Их целесообразно создавать на базе новых угольных комбайнов унифицированного ряда РКУ

путем соответствующей компоновки узлов машин и оснащения специальными исполнительными органами, позволяющими селективной обработкой забоя достигать максимально возможных обогащенности и качества добычи. Для разрушения сложного сланцевого пласта нужен также прочный режущий инструмент, обеспечивающий крупный скол. Сланцевые комбайновые резцы создаются с использованием новейших технических достижений, в том числе метода напыления твердого сплава.

Технико-экономические анализы показывают, что комплексно-механизированная выемка с применением мощных узкозахватных комбайнов и усиленных механизированных крепей позволит повысить нагрузку на забой в шахтах Эстонского месторождения до 2000 т/сут и более и Ленинградского — до 1250 т/сут и более. Производительность труда рабочего на очистных работах составит соответственно не менее 55 и 37 т/смену, а потери сланца в недрах станут в 2 раза меньше, чем при камерной системе разработки.

Большое значение для будущих шахт имеют проводимые нами на шахтах Ленинградского месторождения исследования комбайновой выемки в усложненных условиях, когда мощность покрывающих карбонатных пород уменьшается от 25 до 0 м и в кровле появляются повышенные трещиноватость и расслоение. Решается вопрос о выемке на ленинградских шахтах 160 млн. т запасов сланца относительно высокого качества; подобные условия имеются и на полях будущих эстонских шахт.

Главный недостаток комбайновой выемки — переизмельчение материала: выход сланца крупностью 0—25 мм составляет 60—70%. При этом горная масса обеспечивается достаточно качественная, однако небогатимая мелочью имеет относительно низкую теплоту сгорания. Для улучшения положения есть два пути: совершенствование процесса разрушения пласта при помощи наиболее эффективных схем обработки забоя и средств возможно более крупного скола (резцов, шнеков), а также более мощных комбайнов и обогащение более мелкой горной массы, например начиная с 6 мм.

Наиболее полно всем требованиям прогресса отвечает выемка пласта сланца при помощи техники будущего — импульсными струговыми комплексами. В перспективе предусматривается выемка дистанционно управляемыми комплексами без постоянного присутствия людей в очистном забое. Опыты показали, что импульсные струги способны разрушать сложный пласт сланца, давая выход мелочи не больший, чем при буровзрывных работах (рис. 6). На базе опытных данных в настоящее время создается экспериментальный образец мощного импульсного рабочего органа для условий сланцевых шахт.

Необходимость снижения трудоемкости подземной добычи, уменьшения потерь сланца и стабилизации поверхности земли требует внедрения новой технологии. В то же время вопросы применения новой технологии и техники на шахтах должны решаться с учетом влияния их на природу. В настоящее время идет поиск наиболее рациональных способов минимизации вредного влияния подземных горных работ на геологическую и другие составляющие окружающей среды.

Генеральное направление научно-технического прогресса в добыче сланца на 1981—1990 гг. и, очевидно, на значительно более длительный период определено следующим образом: максимальное извлечение горючего сланца из недр при возможно меньших трудовых затратах, расходах и ущербе для окружающей среды.

Задача эта комплексная, соответственно должны быть комплексными подход к ней и методы ее решения. Оценку всем жестко связанным между собой вопросам перспектив добычи и потребления горючих сланцев необходимо давать с позиций народного хозяйства. Варианты применяемых технологий, в том числе и по полноте извлечения сланца, могут быть различными в зависимости от ограничений по потреблению и ухудшению природных условий. Особое значение поэтому приобретают из-



Рис. 6.
Импульсный струг в экспериментальном забое шахты «Сомпа»

учение горно-геологических условий добычи сланца, технические и экономические анализы и прогнозы вопросов его добычи и потребления и выработка методических основ решения этих вопросов. При технико-экономической оценке новых технологий необходимо учитывать и такой важный аспект: возможное сокращение потерь сланца в недрах в 2 раза продлит срок службы Прибалтийского бассейна почти на десять лет, т. е. созданные основные средства смогут служить народному хозяйству дополнительно десять лет.

Итак, для повышения эффективности добычи горючего сланца в Прибалтийском бассейне необходимо:

- 1) реконструировать на Эстонском месторождении восточные разрезы с заменой вскрышного и добычного оборудования;
- 2) ускорить создание и внедрение на сланцевых шахтах средств комплексной механизации очистных работ;
- 3) разработать технологию обогащения мелкого сланца;
- 4) разработать мероприятия, обеспечивающие максимальное предотвращение и минимизацию вредного влияния горных работ на окружающую среду;
- 5) осуществить комплексную технико-экономическую оценку объемов и области применения новой техники и технологии добычи.

*Эстонский филиал Института
горного дела им. А. А. Скочинского
г. Кохтла-Ярве*

Поступила в редакцию
22. 09. 1983

MAIN DIRECTIONS OF THE DEVELOPMENT OF OIL SHALE RECOVERY

Oil shale from the Baltic basin plays an important and ever-increasing role in future energy developments. There is an obvious need to achieve its maximum recovery and a more rational utilization. This will require essential changes in mining and processing technology aimed at reducing shale losses, increasing labour productivity and decreasing environmental pollution.

In open-cast mining these changes will include the modernization of eastern pits, a replacement of the stripping and mining equipment as well as the foundation of a new pit, «Mezhdurechye», in Leningrad Region. The reclamation of the landscapes after the liquidation of open-cast mines is considered to be a very important factor in this direction. In underground mining, the development is focussed on a comprehensive mechanization of recovery, providing in-line production with a further transition to full roof caving.

The mining and geological conditions of the Baltic basin allow the use of highly productive equipment: heading machines and planers for bed destruction and hydraulic timbers for roof control. The problems connected with the application of new technology and equipment should be solved thoroughly, taking also into consideration the environmental aspects. The future plans of oil shale mining and processing must be immediately connected with the needs of national economy.

*A. Skochinsky Mining Institute,
Estonian branch
Kohtla-Järve*